

К наиболее распространенным материалам, способным аккумулировать водород являются различные углеродные модификации, сплавы гидридов металлов и интерметаллических соединений. Целью данной работы является определение кинетических параметров углеродных наноструктурных систем, содержащих в частности титан и никель.

Оценка сорбционной способности проводилась в соответствии с моделью, согласно которой водород представляет собой сверхтекучую жидкость, которая заполняет все существующие в структуре полости. Процесс сорбции характеризовался проникновением водорода внутрь пор сорбента, а время насыщения определялось скоростью диффузии водорода в исследуемый образец.

В качестве основы сорбционной системы была выбрана углеродная сажа. С целью повышения сорбционной способности системы было решено использовать титан в качестве добавки, поскольку он активно взаимодействует с водородом. Для ускорения процесса сорбции водорода предложен никель, который способствует диссоциации молекул водорода, тем самым увеличивая скорость диффузии вглубь. Анализ литературных данных показал, что коэффициент диффузии газа в объем для компонент системы описывается уравнением Аррениуса, а значения энергии активации для титана, никеля и углеродной сажи составляют 53.7, 32.4 и 20 кДж/моль, соответственно.

На основе расчетов рассматриваемых систем установлено, что коэффициент диффузии, а, следовательно, и скорость сорбции возрастают с ростом температуры, также, как и скорость потока газа в объем при увеличении давления. Кроме того, было установлено, что время насыщения образца газом является функцией давления и температуры, и эти зависимости имеют нелинейный характер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

7. Видяев Д.Г., Савостиков Д.В., Селянин А.С., Сидоркин А.С. О кинетике сорбции водорода наноструктурными композитными материалами // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – Т.56. № 11/3. – С. 280–283.
8. Видяев Д.Г., Борецкий Е.А., Верхорубов Д.Л. Определение сорбционных свойств наноразмерных материалов // Альтернативная энергетика и экология. - 2015 - №. 23. - С. 73-77

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФТОРА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ СЕРНОКИСЛОТНОГО ВСКРЫТИЯ КОМПЛЕКСНОГО БЕРИЛЛИЕВОГО СЫРЬЯ В АО «УМЗ»

А.Н. Борсук¹, И.И. Жерин², Г.Н. Амелина², И. А. Пивоваров²

¹ АО «Ульбинский металлургический завод»,

Республика Казахстан, г.Усть-Каменогорск, пр. Абая, 102, 070005

² Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

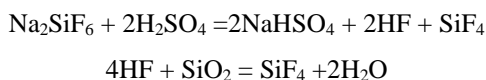
E-mail: BorsukAN@ulba.kz

Гидрометаллургическая технология переработки комплексного берилл-берtrandита-фенакит-флюоритового ($\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]\text{-Be}_4[\text{Si}_2\text{O}_7](\text{OH})_2\text{-Be}_2[\text{SiO}_4]\text{-CaF}_2$) сырья в АО "УМЗ" заключается в предварительной плавке со щелочными флюсами (Na_2CO_3 и CaCO_3) при температуре 1400 °С, водной грануляции плава и последующем вскрытии его серной кислотой (60 %). Присутствие в системе значительных количеств фтора приводит к совместному осаждению примесей и потерям бериллия.

Ранее нами было установлено, что прокаливание сульфатно-кремнезёмных масс позволяет на 40-50 % уменьшить содержание фтора в растворах после выщелачивания из них сульфатов. Однако поведение фтора и формы его состояния в этих процессах не были установлены.

Для решения этого вопроса были использованы методы рентгенофазового анализа, инфракрасной спектроскопии, термогравиметрии и масс-спектрометрии. Установлено, что взаимодействие плава с раствором серной кислоты приводит к разрушению силикатов и алюминатов с образованием растворимых сульфатов, гидросульфатов натрия и кальция и их кристаллогидратов, а также кремнефторидов натрия и кальция.

Нагрев сульфатно-кремнезёмной массы в атмосфере воздуха сопровождается рядом эндотермических процессов с потерей массы. Процессы с максимумом скорости газовыделения при 96 °С и 153 °С обусловлены потерей свободной (96 °С) и связанной (153 °С) воды. В интервале 200-300 °С в системе протекает процесс, который согласно масс-спектрометрическому анализу сопровождается одновременным выделением воды, SiF₄ и SO₃ и обусловлен взаимодействием продуктов сульфатизации плава по схеме:



Эндотермический процесс в интервале температур 580-650 °С сопровождается выделением SiF₄ и отвечает термической диссоциации Na₂SiF₆. Следующий эндотермический процесс, протекающий в интервале температур 600-800 °С с потерей 12,5 % массы и с выделением газообразного SO₃, указывает на разложение сульфатов.

В общем случае обесфторивание сульфатно-кремнезёмной массы возможно кислотным разложением фторосиликатов при температурах 200-300 °С, либо термической диссоциацией фторосиликатов при температурах 550-650 °С. Термическая диссоциация приведёт к разрушению растворимых соединений бериллия и к значительным потерям бериллия на последующей стадии выщелачивания. Поэтому предпочтительным является кислотное разложение кремнефторидов натрия и кальция концентрированной серной кислотой при температурах от 200 до 300 °С.

ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМОПОДАВЛЯЮЩИХ ДОБАВОК НА ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ФАКЕЛЬНОГО РАЗРЯДА, ГОРЯЩЕГО В ВОЗДУХЕ

В.В. Вершинин, Ю.Ю. Луценко, Д.Г. Видяев, Е.А. Борецкий

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: werschininww@mail.ru

Высокочастотный факельный разряд в последнее время часто используется в качестве генератора плазмы при проведении различных плазмохимических процессов. В частности, высокочастотные плазменные установки на базе факельного разряда используются [1] при сжигании нефтешламов, а также для утилизации отработанного ядерного топлива. Проведение вышеуказанных процессов происходит с образованием углекислого газа и паров воды. Данные химические соединения обладают выраженными плазмоподавляющими свойствами. Поэтому их наличие в плазмообразующем газе оказывает существенное влияние на процесс горения разряда.